

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-107514

(43)公開日 平成7年(1995)4月21日

(51)IntCl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 9/804

9/808

G 0 6 T 9/00

H 0 4 N 9/ 80

B

8420-5L

G 0 6 F 15/ 66

3 3 0 B

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 28 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-190559

(22)出願日 平成6年(1994)8月12日

(31)優先権主張番号 特願平5-201541

(32)優先日 平5(1993)8月13日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 上田 裕明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

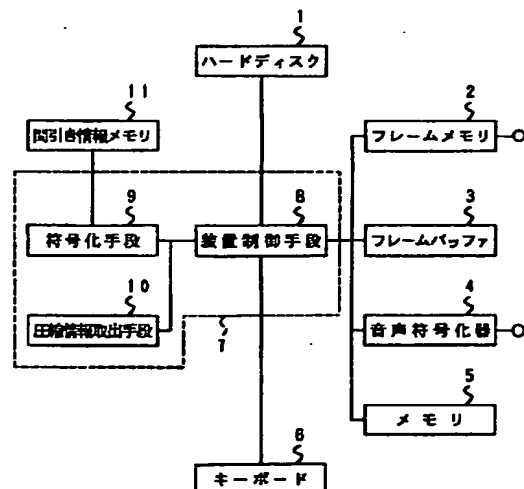
(74)代理人 弁理士 後藤 祥介 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像・音声の圧縮装置及び再生装置

(57)【要約】

【目的】 再生速度に応じて画像の色差を間引いてフレーム間差分符号化する手段を有することにより、画像と音声とを同期して再生することができる画像・音声圧縮装置及び画像・音声再生装置を提供する。

【構成】 画像・音声圧縮では画像信号を輝度と色差に分離して、色差を間引いて符号化手段でフレーム間差分を圧縮符号化する。その時、間引き情報から指定された再生速度と一致する間引き情報を取り出して圧縮画像データに間引き情報を挿入する。画像・音声再生では圧縮画像データに挿入されている間引き情報から画像の間引かれた色差を復号化手段で補間して再生する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 現フレームの画像を輝度及び色差に分離し、輝度及び色差の現フレームと前フレームとのフレーム間差分を圧縮符号化して、圧縮された画像信号と音声信号を記録媒体に同期化して記録する画像・音声圧縮装置において、処理されるべき画像信号の情報量に応じてあらかじめ定められた色差の間引き情報を格納する間引情報格納手段と、該間引き情報を前記間引情報格納手段から取り出す圧縮情報取出手段と、該圧縮情報取出手段から取り出された前記間引き情報に従って色差を間引いてフレーム間差分を圧縮符号化する圧縮符号化手段とを有することを特徴とする画像・音声圧縮装置。

【請求項2】 請求項1に記載した画像・音声圧縮装置で記録された前記色差の間引き情報を備えた画像と音声の圧縮符号から前記間引き情報を取り出す手段と、該間引き情報に従って色差を補間して前記圧縮符号を復号化する復号化手段とを有することを特徴とする画像・音声再生装置。

【請求項3】 請求項1に記載した画像・音声圧縮装置において、前記色差の間引き情報は、処理されるべき画像信号の情報量に応じてあらかじめ定められた色差のビット数間引きの情報を含み、該ビット数を減らして前記圧縮符号化手段によってフレーム間差分を圧縮符号化することを特徴とする画像・音声圧縮装置。

【請求項4】 請求項3に記載した画像・音声圧縮装置で記録された前記色差のビット数間引きの情報を備えた画像と音声の圧縮符号から該間引き情報を取り出す手段と、該間引き情報に従って色差のビット数を補間して復号化する復号化手段とを有することを特徴とする画像・音声再生装置。

【請求項5】 請求項1又は3記載の画像・音声圧縮装置において、前記色差の間引き情報は、処理されるべき画像信号の情報量に応じてあらかじめ定められた色差のブロック間引きの情報を含み、該ブロックの間引きを大きくして前記圧縮符号化手段によってフレーム間差分を圧縮符号化することを特徴とする画像・音声圧縮装置。

【請求項6】 請求項5に記載した画像・音声圧縮装置で記録された前記色差のブロック間引きの情報を備えた画像と音声の圧縮符号から該間引き情報を取り出す手段と、該間引き情報に従って色差のブロックを補間して復号化する復号化手段とを有することを特徴とする画像・音声再生装置。

【請求項7】 請求項1、3、又は5記載の画像・音声圧縮装置において、前記色差の間引き情報は、処理されるべき画像信号の情報量に応じてあらかじめ定められた色差のライン間引きの情報を含み、該ラインを間引いて前記圧縮符号化手段によってフレーム間差分を圧縮符号化することを特徴とする画像・音声圧縮装置。

【請求項8】 請求項7に記載した画像・音声圧縮装置で記録された前記色差のライン間引きの情報を備えた画

像と音声の圧縮符号から該間引き情報を取り出す手段と、該間引き情報に従って色差のラインを補間して復号化する復号化手段とを有することを特徴とする画像・音声再生装置。

【請求項9】 請求項1、3、5、又は7記載の画像・音声圧縮装置において、前記現フレームと前記前フレームにおける画素の色差の差分値を判定してフレームを間引いてフレーム間差分を圧縮符号化することを特徴とする画像・音声圧縮装置。

【請求項10】 請求項9記載の画像・音声圧縮装置で記録された画像と音声の圧縮符号から間引かれた画像の色差のラインを補間して復号化する手段を有することを特徴とする画像・音声再生装置。

【請求項11】 請求項10記載の画像・音声再生装置に前後の画像の色差のフレームから間引かれた色差のフレームを補間して復号化する手段を有することを特徴とする画像・音声再生装置。

【請求項12】 現フレームの画像を輝度及び色差に分離し、輝度及び色差の現フレームと前フレームとのフレーム間差分を圧縮符号化して、圧縮された画像信号と音声信号を記録媒体に同期化して記録する画像・音声圧縮装置において、処理されるべき画像信号の情報量に応じてあらかじめ定められた色差の間引き情報を格納する間引情報格納手段と、該間引き情報を前記間引情報格納手段から取り出す圧縮情報取出手段と、該圧縮情報取出手段から取り出された前記間引き情報に従って色差を間引いてフレーム間差分を圧縮符号化する圧縮符号化手段と、前記処理されるべき画像信号の情報量を読み取る読取手段を有することを特徴とする画像・音声圧縮装置。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CD-ROMやハードディスクなどの記録媒体に圧縮された画像符号と圧縮された音声符号を記録する画像・音声圧縮装置と、記録された画像符号と音声符号を再生するときに利用される画像・音声再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像・音声再生装置はCD-ROMやハードディスク等の記録媒体に記録された画像と音声の符号を読み取ってディスプレイやスピーカなどに再生する装置である。画像・音声再生装置で再生される画像と音声の符号は画像・音声圧縮装置で圧縮符号化されて記録される。

【0003】 従来のフレーム間差分符号化方式による画像圧縮装置について図1を参照して説明する。図1は従来例のフレーム間差分符号化方式を説明する図である。フレーム間差分方式では画像のフレーム間の差分値は0近傍に集中することを利用して差分値を圧縮符号化する。図1に示すように画像は輝度と色差に分離して現フレームの画素の値と前フレームの画素の値の差分値を計

算して圧縮符号化する。差分値の圧縮符号化を連続して行うことで複数フレームの圧縮を行う。また、画像はシーンチェンジによりフレーム間の差分値が大きくなることもあるので、ある一定の間隔で差分ではなく画素の値を符号化するフレーム（キーフレーム）を入れている。

【0004】このようなシステムでは、多量の画像や音声などの情報を高速に編集して圧縮処理して記録できる装置が必要であり、また、再生時には音声情報を対応する画像情報と組み合わせて再生するために、再生タイミング（同期）を取る必要がある。特に装置の性能や画像の圧縮符号のサイズなどにより、画像の記録／再生速度が音声の記録／再生速度より遅くなる場合がある。そのために画像と音声の再生時の同期が取れなくなって不自然に見える。例えば、復号した画像を表示する処理に5ミリ秒かかると30フレーム／秒の処理を行うには1フレームの復号化処理は約28ミリ秒で行う必要がある。もし、復号化処理時間が約50ミリ秒かかると1フレームの画像を再生している間に音声約22ミリ秒先行して再生されるので動画と音声の同期は取れなくなる。

【0005】そこで、画像のフレーム間引きを行うことによって、再生時における画像と音声の同期がとられているが、この場合は動画と音声の同期は取れてもフレーム間引きされている間は画像は変化しないため動画の動きが不自然に見えるという問題が発生する。例えば、動画と音声の同期を取るために4フレームの間引きを行った場合は約133ミリ秒間画像が変化しない。

【0006】上記のような同期をとる従来例として、特開昭61-274480がある。この方式では、変化画素を検出して粗い画像から順次鮮明化した画像を符号化することで画像圧縮／再生を高速化している。また、特開平2-117290では、画像を複数の領域に分けて変化のある領域のみを符号化することで画像圧縮／再生を高速化する方法が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像・音声圧縮装置や画像・音声再生装置では、画像を間引いて画像処理を簡略化することで画像圧縮／画像再生を高速化している。しかし、変化画素の多い領域のみを符号化するので動きの大きい領域は正常に再生できるが、動きの少ない領域は再生されず、そのため画面全体の動きが不自然に見えるという問題点がある。本発明の目的は、画像の間引処理において、画像処理速度に応じた複数の種類のパラメータを用意し、該パラメータに基づいて間引き処理を行うことによって、画像と音声の同期をとりつつ画像の劣化を防止することができる画像・音声圧縮装置及び画像・音声再生装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、現フレームの画像を輝度及び色差に分離し、輝度及び色差の現フレームと前フレームとのフレーム間差分を圧縮符号化

して、圧縮された画像信号と音声信号を記録媒体に同期化して記録する画像・音声圧縮装置において、処理されるべき画像信号の情報量に応じてあらかじめ定められた色差の間引き情報を格納する間引き情報格納手段と、該間引き情報を前記間引き情報格納手段から取り出す圧縮情報取出手段と、該圧縮情報取出手段から取り出された前記間引き情報に従って色差を間引いてフレーム間差分を圧縮符号化する圧縮符号化手段とを有することを特徴とする画像・音声圧縮装置が得られる。

【0009】さらに、本発明によれば、前記画像・音声圧縮装置で記録された前記色差の間引き情報を備えた画像と音声の圧縮符号から前記間引き情報を取り出す手段と、該間引き情報に従って色差を補間して前記圧縮符号を復号化する復号化手段とを有することを特徴とする画像・音声再生装置が得られる。

【0010】

【作用】本発明によれば、画像・音声圧縮装置では処理速度に適應して色差を間引いて画像処理を簡略化して画像の圧縮を高速化するので、画像と音声を同期化して記録することができる。また、画像・音声再生装置では、間引かれた色差を補間して画像処理を簡略化して画像の再生を高速化するので、画像と音声を同期化して再生することができる。

【0011】さらにフレーム間引きによる画像の圧縮時には差分値を判定して差分値が小さいフレームを間引くので画質を落とさずに圧縮することができる。また、フレーム間引きによる画像の再生時には間引かれたフレームを補間するので画質を落とさずに再生することができる。

【0012】

【実施例】次に本発明について図面を参照して説明する。

【0013】図2は本発明の一実施例を示すフレーム間差分符号化方式の画像・音声圧縮装置のブロック図である。図2の画像・音声圧縮装置は制御部7とハードディスク1とフレームメモリ2とフレームバッファ3と音声符号化器4とメモリ5とキーボード6と間引き情報メモリ11から構成される。また、図3の制御部7は装置制御手段8と符号化手段9と圧縮情報取出手段10から構成される。キーボード6からの入力によって画像・音声圧縮装置の処理が指定されて、制御部7が装置全体の制御を行う。フレームメモリ2に蓄積された画像信号が輝度信号と色差信号に分離されてフレームバッファ3に格納される。フレームバッファ3に格納された画像データは符号化手段9でフレームメモリに蓄積された画像データとの差分を圧縮符号化されて、メモリ5に格納される。また、音声データは音声符号化器4で符号化されてメモリ5に格納される。符号化された圧縮画像・音声のデータはハードディスク1に記録される。

【0014】また、処理速度毎の間引き情報は間引き情

報メモリ11に格納してあり、間引き情報からの最適な間引きに従って色差を間引くことにより、音声と同期を取って記録する。

【0015】また、図3は本発明の一実施例を示すフレーム間差分符号化方式の画像・音声再生装置のブロック図である。図3の画像・音声再生装置は制御部27とハードディスク21とフレームメモリ22とフレームバッファ23と音声復号化器24とメモリ25とキーボード26から構成される。また、図4の制御部27は装置制御手段28と復号化手段29と再生情報取出手段30から構成される。キーボード26からの入力によって画像・音声再生装置の処理が指定されて、制御部27が装置全体の制御を行う。ハードディスク21に記録している圧縮画像・音声符号が読み込まれてメモリ25に格納される。メモリ25に格納された圧縮画像符号は復号化手段29で復号化されて、フレームメモリ22に格納される。フレームメモリ22に格納された輝度信号と色差信号は合成されて画像信号を出力する。画像データの復号化のためのワークメモリとして計算途中のデータなどがフレームバッファ23に格納される。また、メモリ25に格納された圧縮音声符号は音声復号化器24で復号されて音声信号が出力される。また、圧縮符号に挿入された間引き情報を読み取り、間引き情報からの間引きに従って色差を補間することにより、音声と同期を取って再生する。

【0016】図4にフレーム間差分符号化方式の画像と音声の符号フォーマットの例を示す。図4(A)に示すように画像と音声の符号は、1フレーム（またはフィールド）の圧縮符号の開始を示すコードSOIと、圧縮符号のヘッダ部(Head)と、1フレーム（またはフィールド）の音声符号(Audio)と、1フレーム（またはフィールド）の画像符号(Video)と、1フレーム（またはフィールド）の圧縮符号の終了を示すコードEOIとで構成されている。

【0017】また、図4(B)に示すように圧縮符号のヘッダ部は、ヘッダ部のサイズ(length)と、画像の水平サイズ(width)と、画像の垂直サイズ(height)と、フレーム数(frame)と、色差の有効ビット数(depth)と、色差の水平方向の加算値(adx)と、色差の垂直方向の加算値(ady)と、色差のライン間引き数(line)で構成されている。間引き情報はヘッダ部のdepth、adx、addy、lineに格納される。depthはビット間引きの情報であり、adx、addyはブロック間引きの情報であり、lineはライン間引きの情報である。

【0018】また、図4(C)に示すように、画像符号はフレーム番号(no)と、キーフレームのフラグ(key:1の時はキーフレーム)と、色差の圧縮処理フラグ(flag:1の時は色差の圧縮符号有り)と、輝度の

圧縮符号部(light)と、色差の圧縮符号部(color:flag=1の時のみ有る)で構成されている。間引き情報は画像符号の(3)に格納されて、圧縮処理フラグが0の場合はそのフレームの色差は間引かれていることを示す。

【0019】図5に画像の間引き情報の例を示す。図5に示すように間引き情報は、装置の処理する画素数のレベルごとに4つの間引き情報(パラメータ)が設定されて、tbit(色差の有効ビット数)と、tadx(色差の水平方向の加算値)と、tady(色差の垂直方向の加算値)と、tlin(色差のライン間引き数)と、tmax(色差の差分の平均の最大値)で構成されている。tbitはビット間引きの情報であり、tadxとtadyはブロック間引きの情報であり、tlinはライン間引きの情報であり、tmaxはフレーム間引きを行う場合の情報である。

【0020】各間引き情報の設定は音声との同期を取るために必要な1フレームの画像処理時間内に画像処理できるように設定される。例えば、復号した画像を表示する処理に5ミリ秒かかると30フレーム/秒の処理を行うには1フレームの復号化処理は約28ミリ秒で行う必要がある。画像処理時間は画素数に比例するので、画像処理時間が28ミリ秒以内になる画素数より少ない画素数を処理する場合には間引く必要はない。しかし、画像処理時間が29ミリ秒以上かかる画素数より多い画素数を処理する場合は間引く必要がある。

【0021】図5の例では、画素数が19200未満の場合には間引く必要がなく、19200~38399の場合には約1/2に間引いて、38400~57599の場合には約1/3に間引く必要がある。従って、画素数が19200未満の場合には有効ビット数は8ビットで水平方向の加算値は1で垂直方向の加算値は1でライン間引き数は1で色差の差分の平均の最大値は256で処理される。また、画素数が19200~38399の場合には有効ビット数は8ビットで水平方向の加算値は2で垂直方向の加算値は2でライン間引き数は1で色差の差分の平均の最大値は128で処理される。また、画素数が38400~57599の場合には有効ビット数は4ビットで水平方向の加算値は2で垂直方向の加算値は2でライン間引き数は2で色差の差分の平均の最大値は64で処理される。

【0022】次に本実施例での各間引き処理について説明する。図6は色差のビット数間引きを説明する図である。図6(A)が8ビットの元の値を示し、図6(B)がビット数を減らして6ビットにしたときの値を示している。図6の例ではB0~B7の43Hが2ビット右にシフトされてB2~B7の10Hとなり、6ビットに間引かれている。このようにビットを間引くことで数値が減少して差分値が0近傍に集中する割合が高くなるので圧縮率が上がり再生速度が上がる。

【0023】また、図7は色差のブロック間引きを説明する図である。図7(A)が元の画像領域を示し、図7(B)がブロックを間引いた画像領域を示している。図7の例では水平方向と垂直方向に隣合う画素の値と同じと見なして、A1～A16までの16個の画素がA1, A3, A9, A11の4個の画素に間引かれている。このようにブロックを間引くことで差分の算出回数が減少するので圧縮率が上がり再生速度が上がる。

【0024】また、図8は色差のライン間引きを説明する図である。図8(A)は1～3フレームの元の画像領域を示し、図8(B)はラインを間引いた1～3フレームの画像領域を示している。図8の例では1フレーム目のA1～A16までの16個の画素は間引かれていない。また、2フレーム目のB1～B16までの16個の画素は奇数ラインの画素の値は前フレームの画素の値と同じと見なして奇数ラインを間引いてB5～B8, B13～B16の8個の画素に間引かれている。また、3フレーム目のC1～C16までの16個の画素は偶数ラインの画素の値は前フレームの画素の値と同じと見なして偶数ラインを間引いてC1～C4, C9～C12の8個の画素に間引かれている。このようにラインを間引くことで差分の算出回数が減少するので圧縮率が上がり再生速度が上がる。

【0025】また、図9は色差のフレーム間引きを説明する図である。図9(A)は1～3フレームの元の画像領域を示し、図9(B)は2フレームを間引いて補間を行わない場合の画像領域を示し、図9(C)は2フレームを間引いて補間を行う場合の画像領域を示している。図9の例では2フレームのB1～B16の画素が間引かれるが、補間を行わない場合は前フレームの画素A1～A16の値を使用している。補間を行う場合は前後のフレームの画素から算出した値($b_i = A_i + (C_i - A_i) / 2$ ($i = 1 \sim 16$))を使用している。このようにフレームを間引くことで差分の算出回数が減少するので圧縮率が上がり再生速度が上がる。また、前後のフレームから間引かれたフレームを補間することで画質が向上する。

【0026】以上の構成による圧縮時の処理を説明する。図10(A)は画像と音声の圧縮を制御するフローチャートである。図10(A)のフローチャートに示すように圧縮装置がスタートすると、キーボード6から記録するフレーム数とファイル名を入力して(ステップ31)、間引き情報メモリ11から間引き情報を取り出してヘッダ部を作成してメモリ5に格納して(ステップ32)、入力された映像信号をフレームメモリ2に格納して(ステップ33)、フレームメモリ2から輝度信号と色差信号を取り出して(ステップ34)、画像圧縮して(ステップ35)、入力された音声信号を音声符号化器4で符号化してメモリ5に格納して(ステップ36)、メモリ5に格納された画像・音声の符号をハードディ

ク1に記録する(ステップ37)。次に最終フレームかどうか判断して(ステップ38)、そうでない場合はステップ33へ戻り、そうである場合は処理を終了する。

【0027】また、図10(B)は画像と音声の再生を制御するフローチャートである。図10(B)のフローチャートに示すように再生装置がスタートすると、キーボード26から再生するフレーム数とファイル名を入力して(ステップ41)、ハードディスク21からヘッダ部を読み込んでメモリ25に格納して(ステップ42)、ハードディスク21から画像・音声の符号を読み込んでメモリ25に格納して(ステップ43)、メモリ25に格納された音声の圧縮符号を音声符号化器24で復号化して音声信号として出力して(ステップ44)、画像再生して(ステップ45)、輝度信号と色差信号をフレームメモリ22に格納して(ステップ46)、フレームメモリ22から映像信号を出力する(ステップ47)。次に最終フレームかどうか判断して(ステップ48)、そうでない場合はステップ43へ戻り、そうである場合は処理を終了する。

【0028】図11は画像圧縮のフローチャートである。図11のフローチャートに示すようにキーフレームかどうか判断して(ステップ51)、そうでない場合は輝度圧縮して(ステップ57)、色差圧縮する(ステップ58)。そうである場合は現フレームの輝度の値を符号化手段9で符号化してメモリ5に格納して(ステップ52)、現フレームの輝度の値をフレームバッファ3に格納して(ステップ53)、現フレームの色差の値を符号化手段9で符号化してメモリ5に格納して(ステップ54)、現フレームの色差の値をフレームバッファ3に格納する(ステップ55)。次に1フレーム終了かどうか判断して(ステップ56)、そうでない場合はステップ52へ戻り、そうである場合は処理を終了する。また、輝度の圧縮ではフレームバッファ3から前フレームの輝度の値を取り出して(ステップ61)、前フレームの輝度の値を変数Aに格納して(ステップ62)、フレームメモリ2から現フレームの輝度の値を取り出して(ステップ63)、現フレームの輝度の値を変数Bに格納する(ステップ64)。次に差分値($B - A$)を符号化手段9で符号化してメモリ5に格納して(ステップ65)、現フレームの輝度の値Bをフレームバッファ3に格納する(ステップ66)。次に1フレーム終了かどうか判断して(ステップ67)、そうでない場合はステップ61へ戻り、そうである場合は処理を終了する。

【0029】また、図12は画像再生のフローチャートである。図11のフローチャートに示すようにキーフレームかどうか判断して(ステップ71)、そうでない場合は輝度再生して(ステップ77)、色差再生する(ステップ78)。そうである場合はメモリ25に格納されている画像の圧縮符号を復号化手段29で復号化して輝度の値を取り出して(ステップ72)、輝度の値をフレ

ームメモリ22に格納して(ステップ73)、メモリ25に格納されている画像の圧縮符号を復号化手段29で復号化して色差の値を取り出して(ステップ74)、色差の値をフレームメモリ22に格納する(ステップ75)。次に1フレーム終了かどうか判断して(ステップ76)、そうでない場合はステップ72に戻り、そうでない場合は処理を終了する。また、輝度再生ではフレームメモリ81から前フレームの輝度の値を取り出して(ステップ81)、前フレームの輝度の値を変数Aに格納して(ステップ82)、メモリ25に格納されている画像の圧縮符号を復号化手段29で復号化して差分値を取り出して(ステップ83)、差分値を変数dに格納する(ステップ84)。次に現フレームの輝度の値(A+d)を算出してフレームメモリ22に格納する(ステップ85)。次に1フレーム終了かどうか判断して(ステップ86)、そうでない場合はステップ81へ戻り、そうでない場合は処理を終了する。

【0030】次に色差のビット数の間引きと色差のブロックの間引きと色差のラインの間引きを行って圧縮する場合の処理を説明する。

【0031】図13は色差のビット数の間引きと色差のブロックの間引きと色差のラインの間引きを行う色差圧縮のフローチャートである。図13のフローチャートに示すように圧縮情報取出によりラインの開始番号y0と有効ビット数rと水平方向加算値dxと垂直方向加算値dyを取り出す(ステップ91)。次に変数yにラインの開始番号y0を格納して(ステップ92)、変数xに0を格納して(ステップ93)、フレームバッファ3から前フレームの(x, y)の位置の画素の色差の値を取り出して(ステップ94)、変数Aに前フレームの色差の値を格納して(ステップ95)、フレームメモリ2から現フレームの(x, y)の位置の画素の色差の値を取り出して(ステップ96)、変数Bに現フレームの色差の値を格納して(ステップ97)、有効ビット数rの差分値((B-A) >> (8-r))を算出して(ステップ98)、差分値を符号化手段9で符号化してメモリ5に格納して(ステップ99)、現フレームの色差の値Bをフレームバッファ3に格納する(ステップ100)。次に変数xに水平方向加算値dxを加算して(ステップ101)、変数xが画像の水平サイズより大きいかどうか判断して(ステップ102)、そうでない場合はステップ94へ戻る。そうでない場合は変数yに垂直方向加算値dyを加算して(ステップ103)、変数yが画像の垂直サイズより大きいかどうか判断して(ステップ104)、そうでない場合はステップ93へ戻る。そうでない場合は処理を終了する。

【0032】また、図14は圧縮情報取出のフローチャートである。図14のフローチャートに示すように処理する画像サイズから対応する間引き情報テーブルのインデックスを取り出して(ステップ111)、変数nにイ

ンデックスを格納して(ステップ112)、間引き情報メモリ11に格納されている間引き情報テーブルのアドレスを取り出して(ステップ113)、変数TBLにアドレスを格納して(ステップ114)、色差の有効ビット数(TBL[n][0])を取り出して変数rに格納して(ステップ115)、色差の水平方向加算値(TBL[n][1])を取り出して変数dxに格納して(ステップ116)、色差の垂直方向加算値(TBL[n][2])を取り出して変数dyに格納して(ステップ117)、色差のライン間引き数(TBL[n][3])を取り出して変数Lに格納して(ステップ118)、現在のフレーム番号を取り出して変数Fに格納して(ステップ119)、開始ライン番号(FをLで割った時の余り)を算出して変数y0に格納して(ステップ120)、変数dyに変数Lの値を格納する(ステップ121)。

【0033】次に色差のビット数の間引きと色差のブロックの間引きと色差のラインの間引きによる圧縮符号を再生する場合の処理を説明する。

【0034】図15は色差のビット数の間引きと色差のブロックの間引きと色差のラインの間引きによる圧縮符号を再生するフローチャートである。図15のフローチャートに示すように再生情報取出によりラインの開始番号y0と有効ビット数rと水平方向加算値dxと垂直方向加算値dyを取り出す(ステップ131)。次に変数yにラインの開始番号y0を格納して(ステップ132)、変数xに0を格納して(ステップ133)、フレームメモリ22から前フレームの(x, y)の位置の画素の色差の値を取り出して(ステップ134)、変数Aに前フレームの色差の値を格納して(ステップ135)、メモリ25に格納されている画像の圧縮符号に復号化手段29で復号化して差分値を取り出して(ステップ136)、変数dに差分値を格納して(ステップ137)、有効ビットrと差分値dから現フレームの色差の値(A+(d << r))を算出して変数Bに格納して(ステップ138)、変数Bの値をフレームメモリ22の(x, y)の位置の画素の色差に格納する(ステップ139)。次に変数jにy+1の値を格納して(ステップ140)、変数iにx+1の値を格納して(ステップ141)、変数Bの値をフレームメモリ22の(i, j)の位置の画素の色差に格納して(ステップ142)、変数iに1を加算して(ステップ143)、変数iがx+dxよりも大きいかどうか判断して(ステップ144)、そうでない場合はステップ142へ戻る。そうでない場合は変数jに1を加算して(ステップ145)、変数jがy+dyよりも大きいかどうか判断して(ステップ146)、そうでない場合はステップ141へ戻る。そうでない場合は変数xに水平方向加算値dxを加算して(ステップ147)、変数xが画像の水平サイズより大きいかどうか判断して(ステップ148)、

そうでない場合はステップ134へ戻る。そうである場合は変数 y に垂直方向加算値 d_y を加算して(ステップ149)、変数 y が画像の垂直サイズより大きいかどうか判断して(ステップ150)、そうでない場合はステップ93へ戻る。そうである場合は処理を終了する。

【0035】また、図16は再生情報取出のフローチャートである。図16のフローチャートに示すようにメモリ25に格納されているヘッダ部のアドレスを取り出して(ステップ161)、変数HEADにアドレスを格納して(ステップ162)、色差の有効ビット数(HEAD[5])を取り出して変数 r に格納して(ステップ163)、色差の水平方向加算値(HEAD[6])を取り出して変数 d_x に格納して(ステップ164)、色差の垂直方向加算値(HEAD[7])を取り出して変数 d_y に格納して(ステップ165)、色差のライン間引き数を取り出して変数 L に格納して(ステップ166)、現在のフレーム番号を取り出して変数 F に格納して(ステップ167)、開始ライン番号(F を L で割った時の余り)を算出して変数 y_0 に格納して(ステップ168)、変数 d_y に変数 L の値を格納する(ステップ169)。

【0036】次に色差のフレームの間引きを行って圧縮する場合の処理を説明する。

【0037】図17は色差のフレームの間引きを行う色差圧縮のフローチャートである。図17のフローチャートに示すように圧縮情報取出により差分の合計の最大値 d_{max} と水平方向加算値 d_x と垂直方向加算値 d_y を取り出す(ステップ181)。次に変数 m に0を格納して(ステップ182)、変数 y に0を格納して(ステップ183)、変数 x に0を格納して(ステップ184)、フレームバッファ3から前フレームの(x , y)の位置の画素の色差の値を取り出して(ステップ185)、変数 A に前フレームの色差の値を格納して(ステップ186)、フレームメモリ2から現フレームの(x , y)の位置の画素の色差の値を取り出して(ステップ187)、変数 B に現フレームの色差の値を格納して(ステップ188)、差分値($B-A$)を算出して変数 d に格納して(ステップ189)、変数 m に d の値を加算して(ステップ190)、変数 x に水平方向加算値 d_x を加算して(ステップ191)、変数 x が画像の水平サイズより大きいかどうか判断して(ステップ192)、そうでない場合はステップ185へ戻る。そうである場合は変数 y に垂直方向加算値 d_y を加算して(ステップ193)、変数 y が画像の垂直サイズより大きいかどうか判断して(ステップ194)、そうでない場合はステップ184へ戻る。そうである場合は変数 m を処理画素数で割った値が d_{max} よりも大きいかどうか判断して(ステップ195)、そうである場合は色差の圧縮処理フラグを1にしてメモリ5に格納して(ステップ196)、図13のステップ92から色差圧縮を行う

(ステップ197)。そうでない場合は色差の圧縮処理フラグを0にしてメモリ5に格納する(ステップ198)。

【0038】また、図18は圧縮情報取出のフローチャートである。図18のフローチャートに示すように処理する画像サイズから対応する間引き情報テーブルのインデックスを取り出して(ステップ201)、変数 n にインデックスを格納して(ステップ202)、間引き情報メモリ11に格納されている間引き情報テーブルのアドレスを取り出して(ステップ203)、変数TBLにアドレスを格納して(ステップ204)、色差の差分の平均の最大値(TBL[n][4])を取り出して変数 d_{max} に格納して(ステップ205)、図14のステップ115から圧縮情報を取り出す(ステップ206)。

【0039】次に色差のフレームの間引きによる圧縮符号を補間無しで再生する場合の処理を説明する。

【0040】図19は色差のフレームの間引きによる圧縮符号を再生するフローチャートである。図19のフローチャートに示すように再生情報取出により色差の圧縮処理フラグ f_{lg} とラインの開始番号 y_0 と有効ビット数 r と水平方向加算値 d_x と垂直方向加算値 d_y を取り出す(ステップ211)。次に圧縮処理フラグがONであるかどうか判断して(ステップ212)、そうである場合は図15のステップ132から色差再生を行う(ステップ213)。そうでない場合は色差は更新しないで処理を終了する(ステップ214)。

【0041】また、図20は再生情報取出のフローチャートである。図20のフローチャートに示すようにメモリ25に格納されている色差の圧縮符号から圧縮処理フラグを取り出して(ステップ221)、変数 f_{lg} に圧縮処理フラグを格納して(ステップ222)、図16のステップ161から再生情報を取り出す(ステップ223)。

【0042】次に色差のフレームの間引きによる圧縮符号を補間して再生する場合の処理を説明する。

【0043】図21は色差のフレームの間引きによる圧縮符号を再生するフローチャートである。図19のフローチャートに示すように再生情報取出により色差の圧縮処理フラグ f_{lg} と色差の平均差分値とラインの開始番号 y_0 と有効ビット数 r と水平方向加算値 d_x と垂直方向加算値 d_y を取り出す(ステップ231)。次に圧縮処理フラグ f_{lg} がONかどうか判断して(ステップ232)、そうである場合は図15のステップ132から色差再生を行う(ステップ233)。そうでない場合は変数 y に0を格納して(ステップ234)、変数 x に0を格納して(ステップ235)、フレームメモリ22から前フレームの(x , y)の位置の画素の色差の値を取り出して(ステップ236)、変数 A に前フレームの色差の値を格納して(ステップ237)、フレームバッファ23から(x , y)の位置の画素の色差の平均差分値

を取り出して(ステップ238)、変数dに平均差分値を格納して(ステップ239)、差分値dから現フレームの色差の値(A+d)を算出して変数Bに格納する(ステップ240)、変数Bの値をフレームメモリ22の(x, y)の位置の画素の色差に格納する(ステップ241)。次に変数jにy+1の値を格納して(ステップ242)、変数iにx+1の値を格納して(ステップ243)、変数Bの値をフレームメモリ22の(i, j)の位置の画素の色差に格納して(ステップ244)、変数iに1を加算して(ステップ245)、変数iがx+dxよりも大きいかどうか判断して(ステップ246)、そうでない場合はステップ244へ戻る。そうである場合は変数jに1を加算して(ステップ247)、変数jがy+dyよりも大きいかどうか判断して(ステップ248)、そうでない場合はステップ243へ戻る。そうである場合は変数xに水平方向加算値dxを加算して(ステップ249)、変数xが画像の水平サイズより大きいかどうか判断して(ステップ250)、そうでない場合はステップ236へ戻る。そうである場合は変数yに垂直方向加算値dyを加算して(ステップ251)、変数yが画像の垂直サイズより大きいかどうか判断して(ステップ252)、そうでない場合はステップ235へ戻る。そうである場合は処理を終了する。

【0044】また、図22は再生情報取出のフローチャートである。図22のフローチャートに示すようにメモリ25に格納されている色差の圧縮符号から圧縮処理フラグを取り出して(ステップ261)、変数flagに圧縮処理フラグを格納して(ステップ262)、圧縮処理フラグflagがONであるかどうか判断して(ステップ263)、そうでない場合はステップ276へ進む。そうでない場合はメモリ25に格納されている次フレームの色差の圧縮符号から圧縮処理フラグを取り出して(ステップ264)、次フレームが圧縮処理しているかどうか判断して(ステップ265)、そうでない場合はステップ264へ戻る。そうである場合は圧縮処理のフレーム間隔を変数Fに格納して(ステップ266)、変数yに0を格納して(ステップ267)、変数xに0を格納して(ステップ268)、メモリ25に格納されている画像の圧縮符号を復号化手段29で復号化して差分値に取り出して(ステップ269)、差分値の平均(差分値/F)を算出して変数dに平均差分値を格納して(ステップ270)、変数dの値をフレームバッファ23に(x, y)の位置の画素の色差の差分に格納する(ステップ271)。変数xに水平方向加算値dxを加算して(ステップ272)、変数xが画像の水平サイズより大きいかどうか判断して(ステップ273)、そうでない場合はステップ269へ戻る。そうである場合は変数yに垂直方向加算値dyを加算して(ステップ274)、変数yが画像の垂直サイズより大きいかどうか判断して(ステップ275)、そうでない場合はステップ268

へ戻る。そうである場合は図16のステップ161から再生情報を取り出す(ステップ276)。

【0045】次に、図23から図27を参照して、本発明の第2の実施例について説明する。

【0046】図23は、この第2の実施例に係る画像・音声圧縮装置のブロック図である。

【0047】この第2の実施例に係る画像・音声圧縮装置の基本的構成は、図2に示した第1の実施例に係る画像・音声圧縮装置の構成と同じであり、同様の部分には同一の符号を示してある。

【0048】図23に示すように、この画像・音声圧縮装置は、図2に示した画像・音声圧縮装置の構成各部に加えて、更に、前記処理されるべき画像信号の情報量を読み取る読取手段としてのタイマー12を有している。このタイマー12で圧縮処理時間を読み取り、後述するように、間引き方を変える。

【0049】図24に本実施例の画像・音声圧縮装置におけるフレーム間符号化方式の画像と音声の符号フォーマットの例を示す。

【0050】図24に示すように、この画像と音声の符号は、図4に示した符号と略同様に構成されているが、図4に示した符号と異なり、各フレーム毎に圧縮符号のヘッダ部(Head)を有している。これにより、各フレーム毎に間引き方を変えることもできる。

【0051】以上の構成による圧縮時の処理を説明する。図25は、画像と音声の圧縮を制御するフローチャートである。図25のフローチャートに示すように、圧縮装置がスタートすると、キーボード6から記録するフレーム数とファイル名を入力して(ステップ331)、タイマー12をリセットする(ステップ332)。次に入力された映像信号をフレームメモリ2に格納して(ステップ333)、フレームメモリ2から輝度信号と色差信号を取り出して(ステップ334)、画像圧縮して(ステップ335)、入力された音声信号を音声符号化器4で符号化してメモリ5に格納して(ステップ336)、メモリ5に格納された画像・音声の符号をハードディスク1に記録する(ステップ337)。次に最終フレームかどうか判断して(ステップ338)、そうでない場合はステップ333へ戻り、そうである場合は処理を終了する。

【0052】また、図26は圧縮情報取出のフローチャートである。図26のフローチャートに示すように、タイマー12から現在の時間を読み取り、メモリ5に格納して(ステップ411)、処理する画像サイズの対応する間引き情報テーブルのインデックスを取り出して(ステップ412)、変数nにインデックスを格納する(ステップ413)。次に1フレーム目かどうか判断して(ステップ414)、そうである場合はステップ421へ進む。そうでない場合は、メモリ5に格納した前回と今回のタイマー値の差の時間を算出して(ステップ41

5)、変数 dt に差の時間を格納して (ステップ 416)、変数 dt が処理すべき時間 (例えば、 $15F/S$ で処理する場合は約 $66ms$) よりも大きいかどうか判断して (ステップ 417)、そうである場合には、変数 n に 1 を加算する (ステップ 418)。そうでない場合には、変数 dt が処理すべき時間よりも小さいかどうか判断して (ステップ 419)、そうである場合には、変数 n に 1 を減算して (ステップ 420)、そうでない場合にはステップ 421 へ進む。

【0053】次に、間引き情報メモリ 11 に格納されている間引き情報テーブルのアドレスを取り出して (ステップ 421)、変数 TBL にアドレスを格納する (ステップ 422)。続いて、色差の有効ビット数 ($TBL[n][0]$) を取り出して変数 r に格納して (ステップ 423)、色差の水平方向加算値 ($TBL[n][1]$) を取り出して変数 dx に格納して (ステップ 424)、色差の垂直方向加算値 ($TBL[n][2]$) を取り出して変数 dy に格納して (ステップ 425)、色差のライン間引き数 ($TBL[n][3]$) を取り出して変数 L に格納して (ステップ 426)、現在のフレーム番号を取り出して変数 F に格納して (ステップ 427)、開始ライン番号 (F を L で割った時の余り) を算出して変数 $y0$ に格納して (ステップ 428)、変数 dy に変数 L の値を格納する (ステップ 429)。次に、間引き情報の r 、 dx 、 dy 、 L をヘッダ部に追加してメモリ 5 に格納する (ステップ 430)。

【0054】また、図 27 は圧縮情報取出のフローチャートである。図 27 のフローチャートに示すように、図 26 のステップ 411 から圧縮情報を取り出して (ステップ 501)、差分の合計の平均最大値 ($TBL[n][4]$) を取り出して変数 $dmax$ に格納する (ステップ 502)。

【0055】尚、上記第 1 及び第 2 の実施例では画像を輝度と色差で処理したが、3 原色の RGB での場合でも同様に間引いて処理することが可能である。

【0056】

【発明の効果】本発明によれば、画像・音声圧縮装置で複数個のパラメータを備えた間引き情報に応じて画像の間引き処理が行われるため、フレーム間引きによる画像の圧縮時には画質を落とさずに圧縮することができる。従って、画像の処理時間を短縮することができ、音声との同期をとって画像と音声を同時に記録することができる。また、画像・音声再生装置では、画像・音声圧縮装置で記録された画像データを再生する際、該画像データに設けられている間引き情報に従って色差を補間するため、フレーム間引きによる画像の再生時には画質を落とさずに再生することができる。従って、画像の再生処理時間が短くなるので、画質の劣化を防止しつつ音声との同期をとって、画像と音声を同時に再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来例のフレーム間符号化方式を説明するための図であり、(A) はそのフロー図、(B) はその概念図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例に係る画像・音声圧縮装置のブロック図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施例に係る画像・音声再生装置のブロック図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施例における画像と音声の符号フォーマットを示す図であり、(A) はその構成図、(B) はヘッダ部の構成図、(C) は画像の圧縮符号の構成図である。

【図 5】間引き情報の構成図である。

【図 6】色差のビット間引きを説明する図であり、(A) はビット数が元の 8 ビットの状態を示す図、(B) は 6 ビットにビット間引きされた状態を示す図である。

【図 7】色差のブロック間引きを説明する図であり、(A) は元の画素の値を示す図、(B) は間引きされた画素の値を示す図である。

【図 8】色差のライン間引きを説明する図であり、(A) は元の画素の値を示す図、(B) は間引きされた画素の値を示す図である。

【図 9】色差のフレーム間引きを説明する図であり、(A) は元の画素の値を示す図、(B) は間引きされた画素の値で、補間されていない状態を示す図、(C) は間引きされた画素の値で、補間された状態を示す図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施例の動作を示すフローチャートであり、(A) は画像・音声の圧縮動作を示すフローチャート、(B) は画像・音声の再生動作を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の第 1 の実施例の動作を示すフローチャートであり、(A) は画像の圧縮動作を示すフローチャート、(B) は輝度の圧縮動作を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の第 1 の実施例の動作を示すフローチャートであり、(A) は画像の再生動作を示すフローチャート、(B) は輝度の再生動作を示すフローチャートである。

【図 13】本発明の第 1 の実施例における色差圧縮の動作を示すフローチャートである。

【図 14】本発明の第 1 の実施例における圧縮情報の取出動作を示すフローチャートである。

【図 15】本発明の第 1 の実施例における色差の再生動作を示すフローチャートである。

【図 16】本発明の第 1 の実施例における再生情報の取出動作を示すフローチャートである。

【図 17】本発明の第 1 の実施例における色差圧縮の動作を示すフローチャートである。

17

【図18】本発明の第1の実施例における圧縮情報の取出動作を示すフローチャートである。

【図19】本発明の第1の実施例における色差の再生動作を示すフローチャートである。

【図20】本発明の第1の実施例における再生情報の取出動作を示すフローチャートである。

【図21】本発明の第1の実施例における色差の再生動作を示すフローチャートである。

【図22】本発明の第1の実施例における再生情報の取出動作を示すフローチャートである。

【図23】本発明の第2の実施例に係る画像・音声圧縮装置のブロック図である。

【図24】本発明の第2の実施例における画像と音声の符号フォーマットを示す図であり、(A)はその構成図、(B)はヘッダ部の構成図、(C)は画像の圧縮符号の構成図である。

【図25】本発明の第2の実施例における画像・音声の圧縮動作を示すフローチャートである。

【図26】本発明の第2の実施例における圧縮情報の取出動作を示すフローチャートである。

【図27】本発明の第2の実施例における圧縮情報の取出動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10

11

12

21

22

23

24

25

26

27

20

28

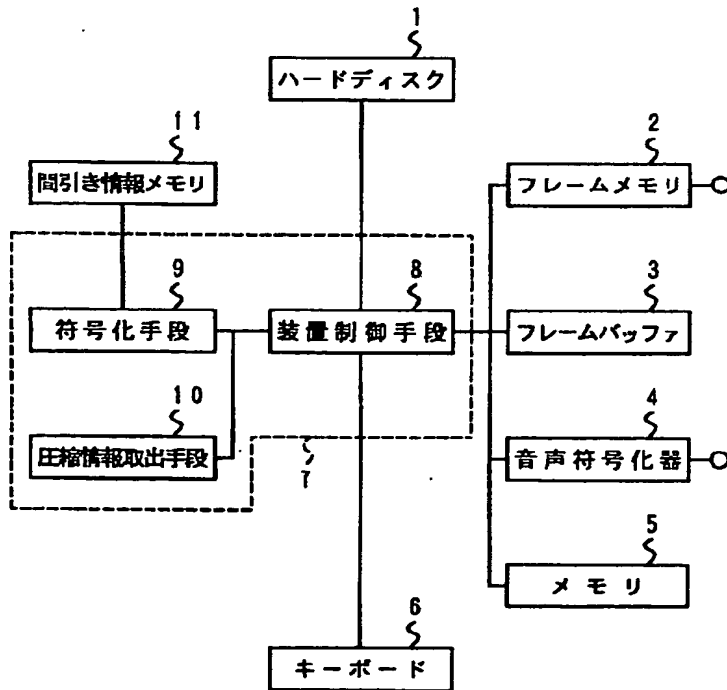
29

30

- 1 ハードディスク
- 2 フレームメモリ
- 3 フレームバッファ
- 4 音声符号化器
- 5 メモリ
- 6 キーボード
- 7 制御部
- 8 装置制御手段
- 9 符号化手段
- 10 圧縮情報取出手段
- 11 間引き情報メモリ
- 12 タイマー
- 21 ハードディスク
- 22 フレームメモリ
- 23 フレームバッファ
- 24 音声復号化器
- 25 メモリ
- 26 キーボード
- 27 制御部
- 28 装置制御手段
- 29 復号化手段
- 30 再生情報取出手段

18

【図2】



【図7】

(A)

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| A1 159 | A2 159 | A3 159 | A4 149 |
| A5 164 | A6 162 | A7 162 | A8 157 |
| A9 164 | A10 168 | A11 168 | A12 166 |
| A13 164 | A14 168 | A15 161 | A16 166 |

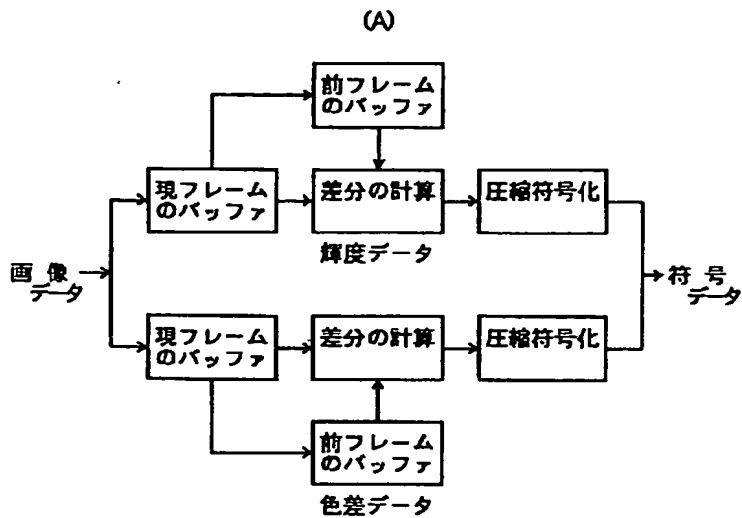
元の画像

(B)

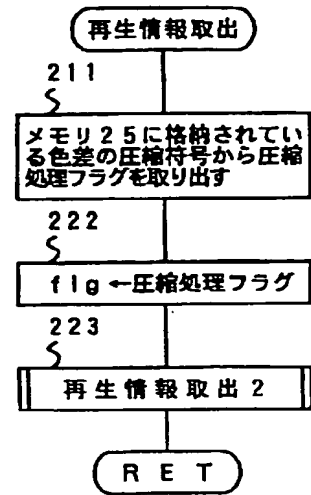
| | | | |
|-----------|-----------|------------|------------|
| A1 159 | A1 159 | A3 158 | A3 158 |
| A1 159 | A1 159 | A3 158 | A3 158 |
| A9 167 | A9 167 | A11 161 | A11 161 |
| A9 167 | A9 167 | A11 161 | A11 161 |

間引かれた画像

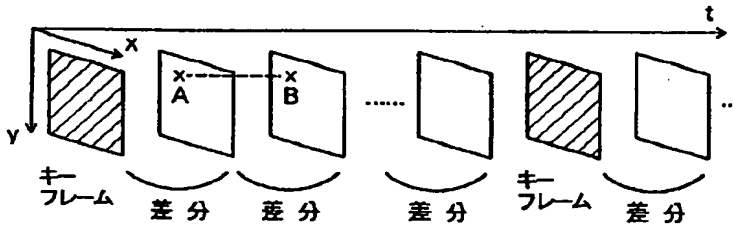
【図1】



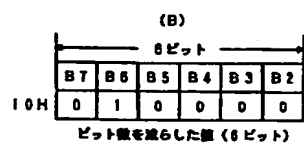
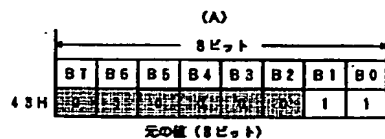
【図20】



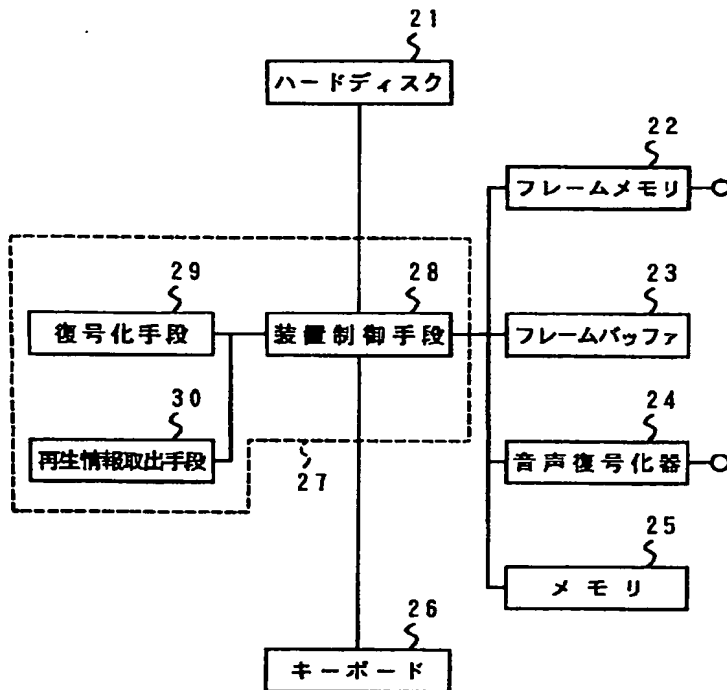
(B)



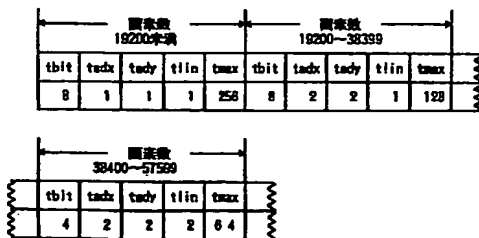
【図6】



【図3】

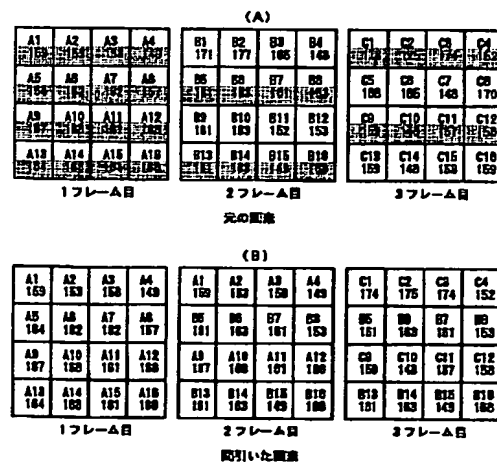


【図5】

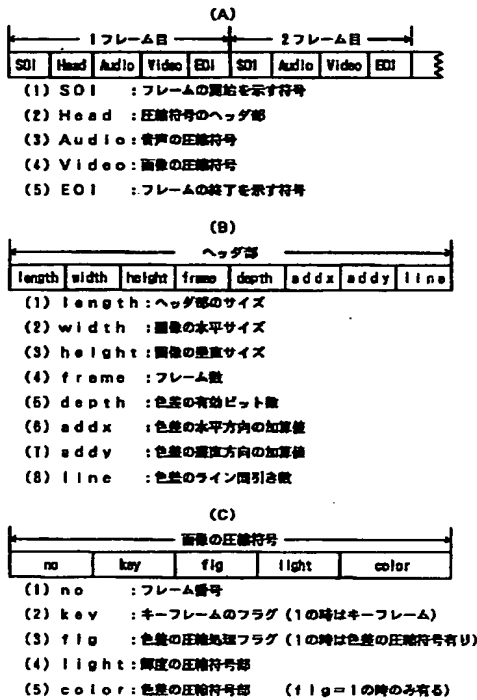


- (1) tbit: 色度の有効ビット数
 (2) tadx: 色度の水平方向の拡張値
 (3) tady: 色度の垂直方向の拡張値
 (4) tlin: 色度のライン間引き数
 (5) tmax: 色度の差分の平均の最大値

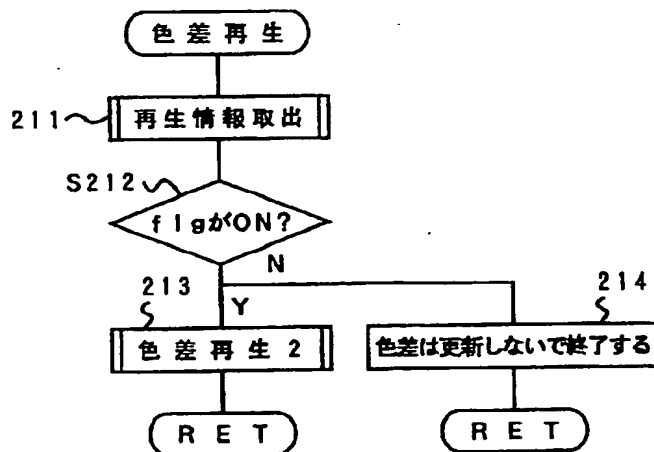
【図8】



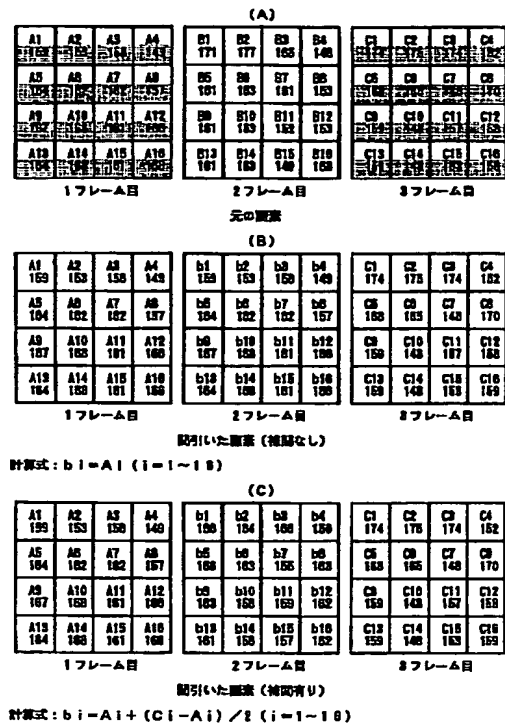
【図4】



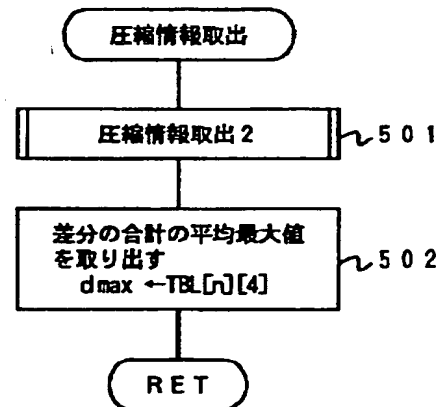
【図19】



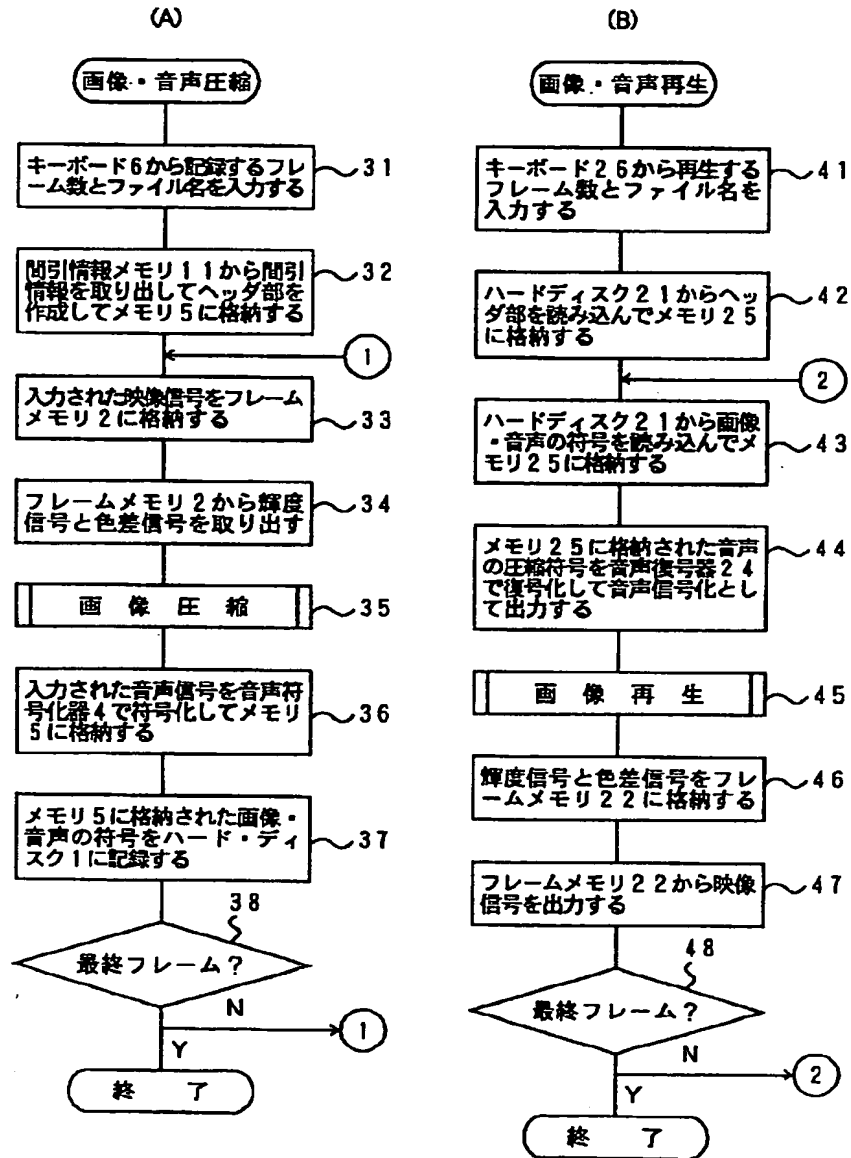
【図9】



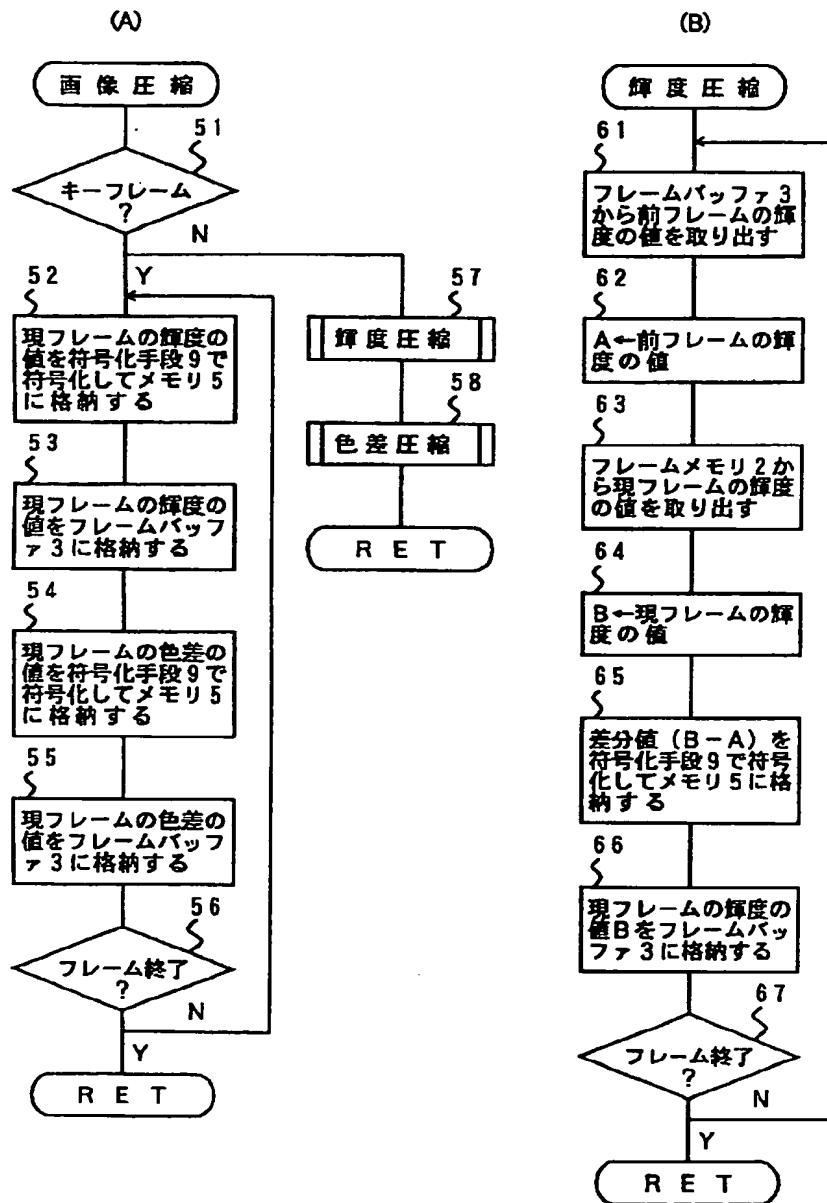
【図27】



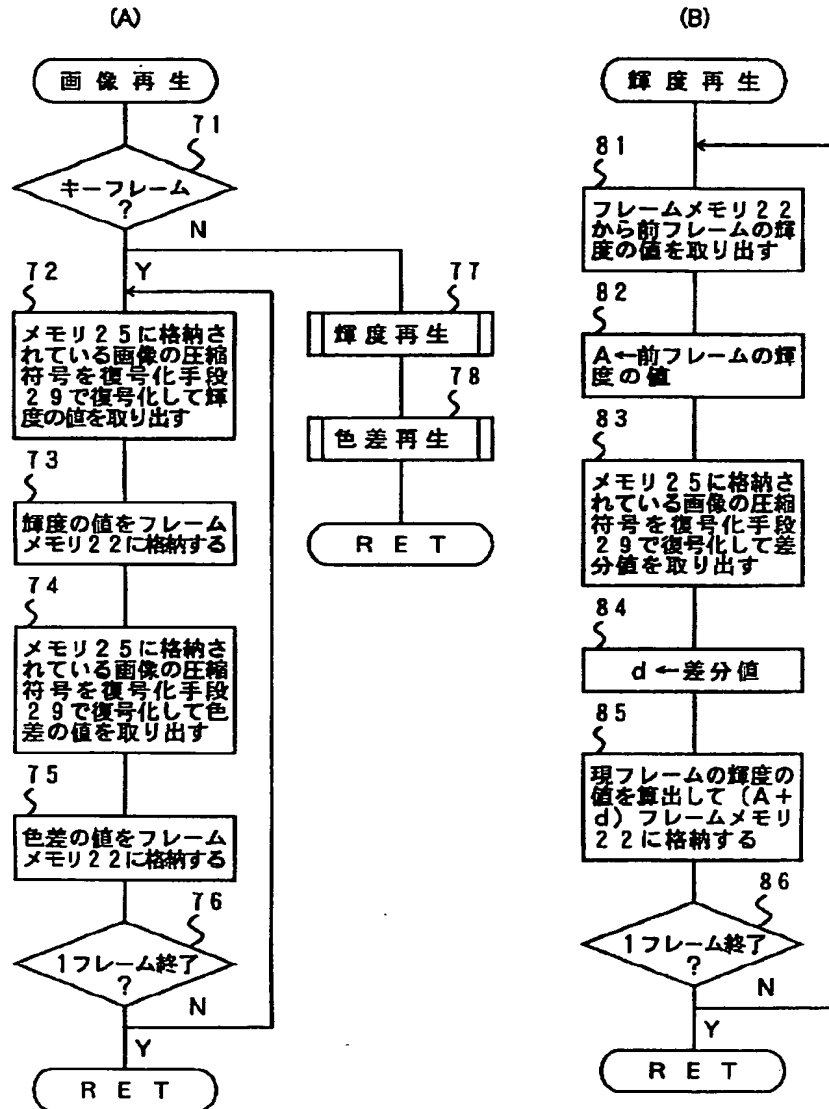
【図10】



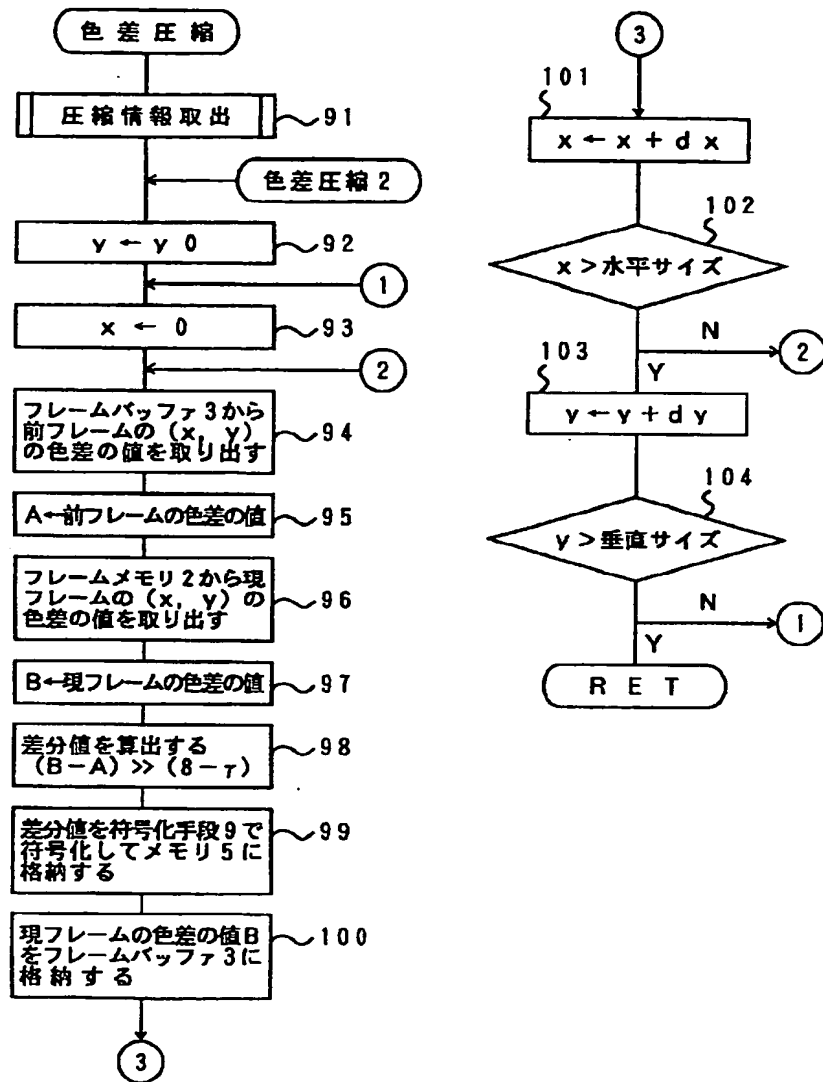
【図11】



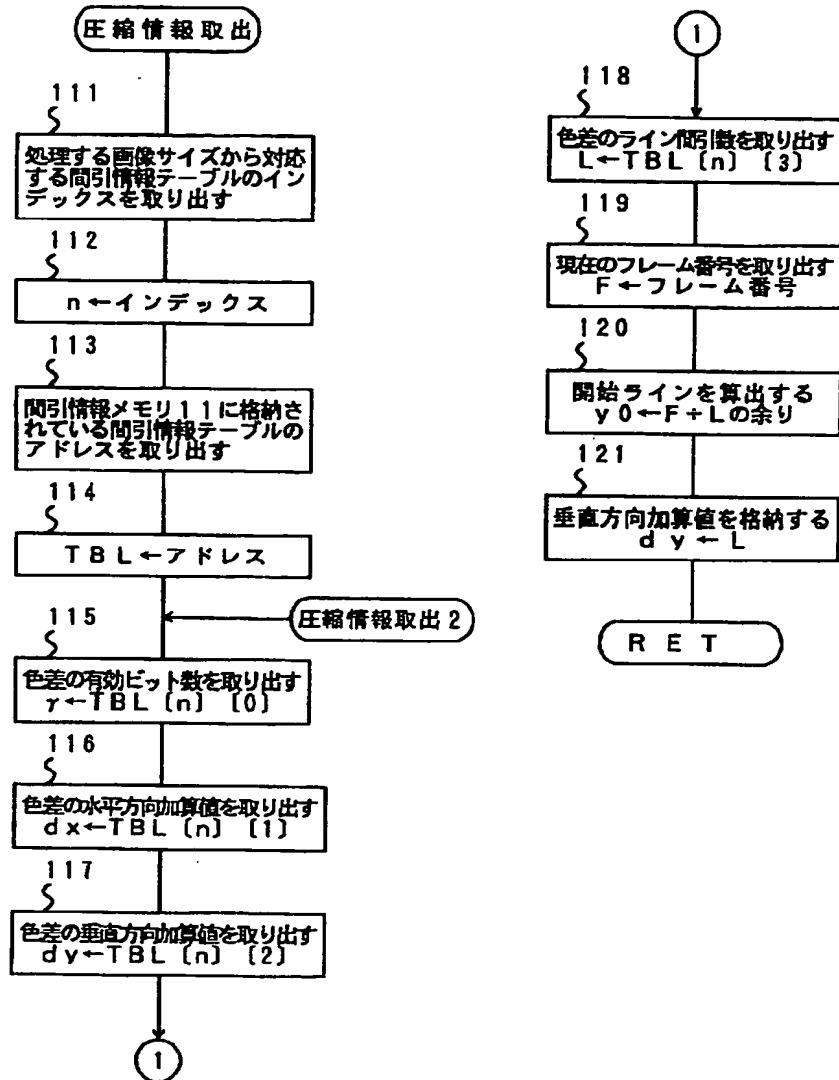
【図12】



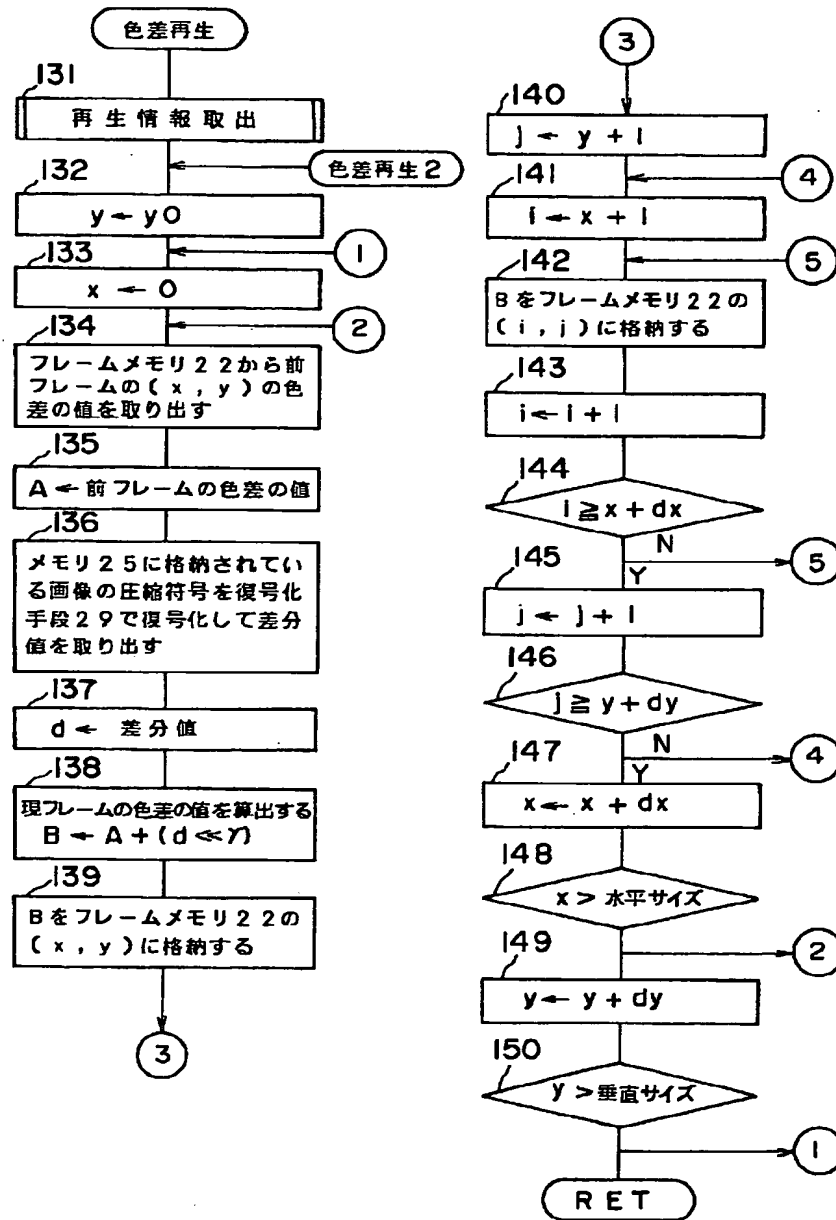
【図13】



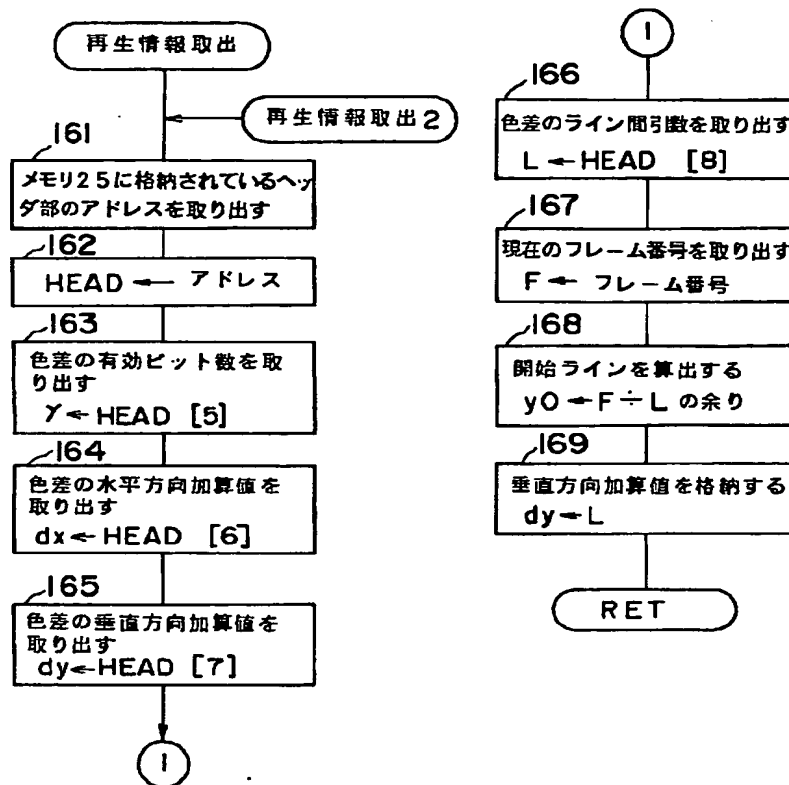
【図14】



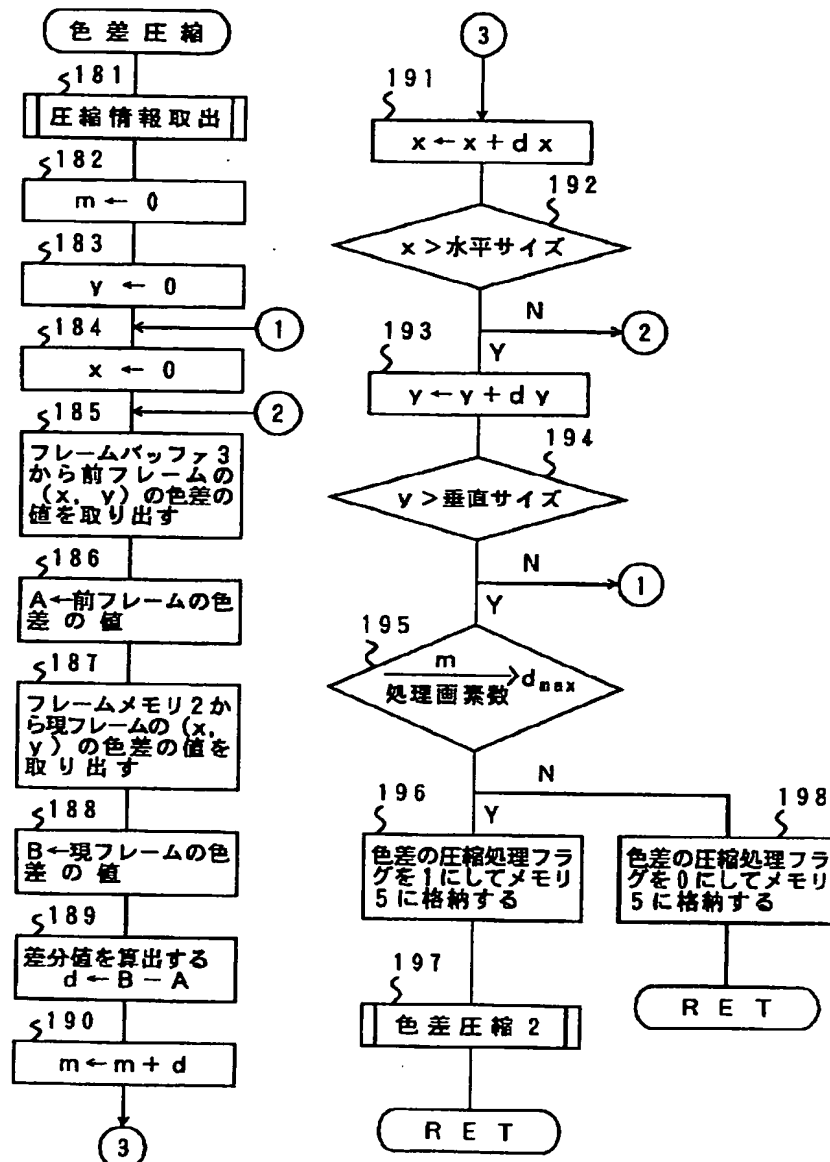
【図15】



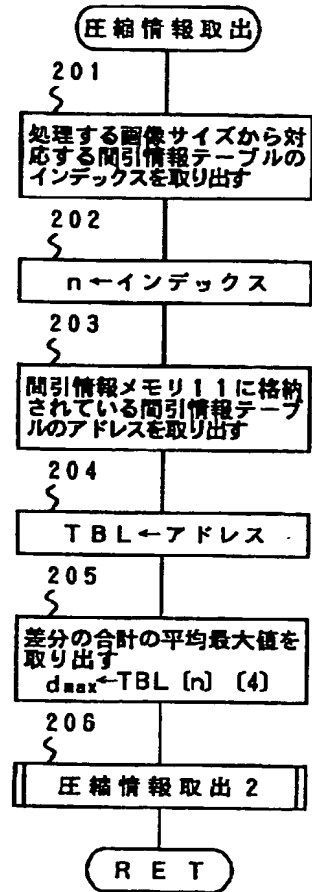
【図16】



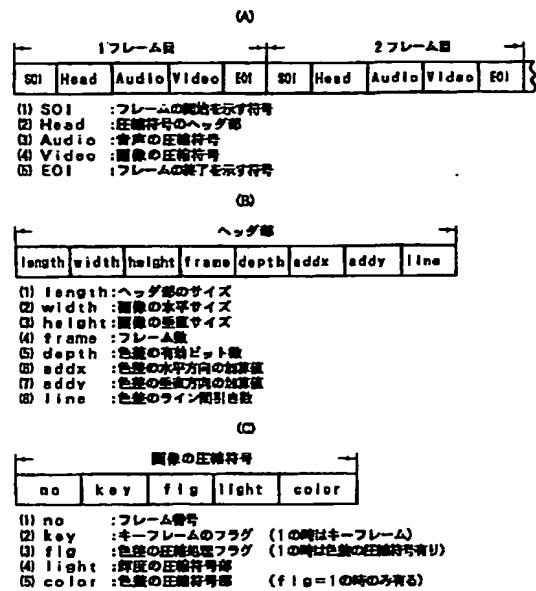
【図17】



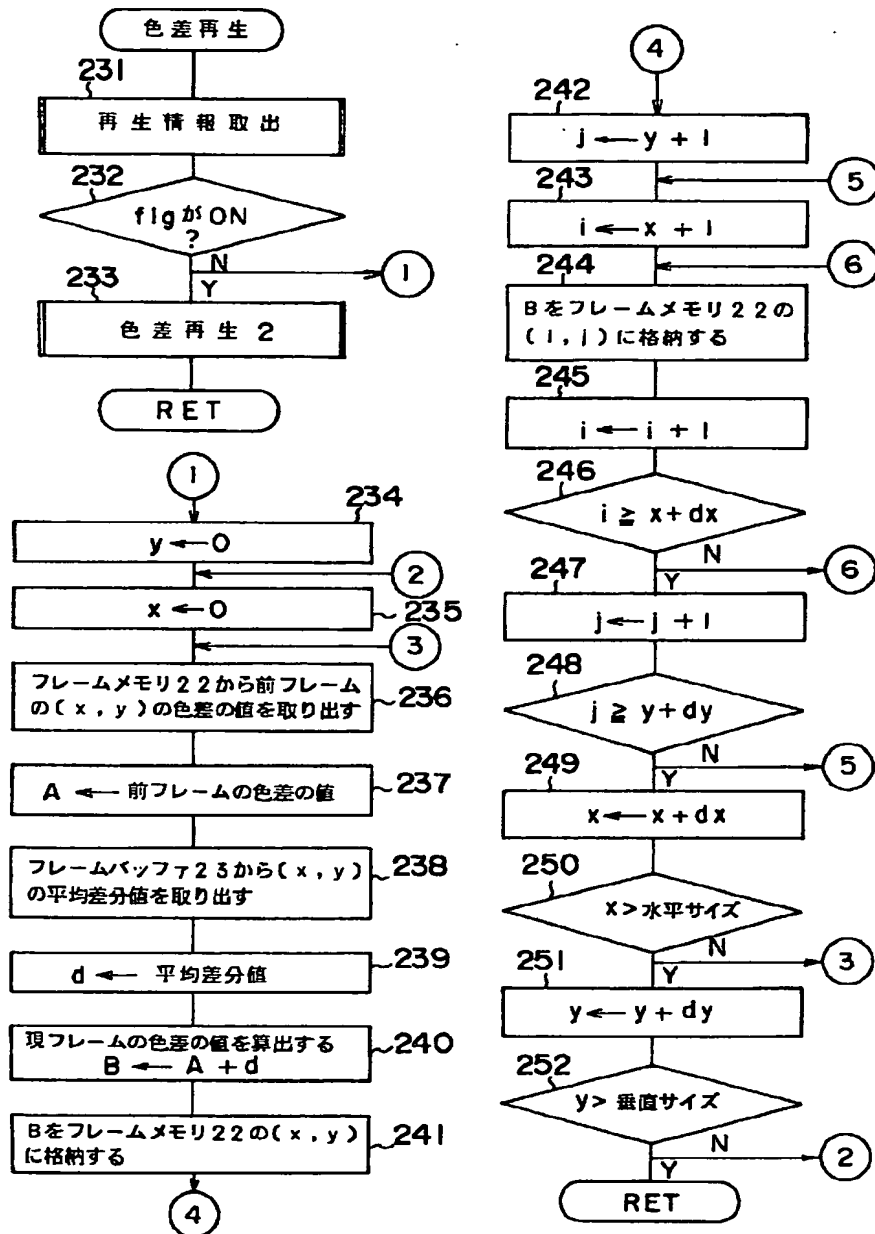
【図18】



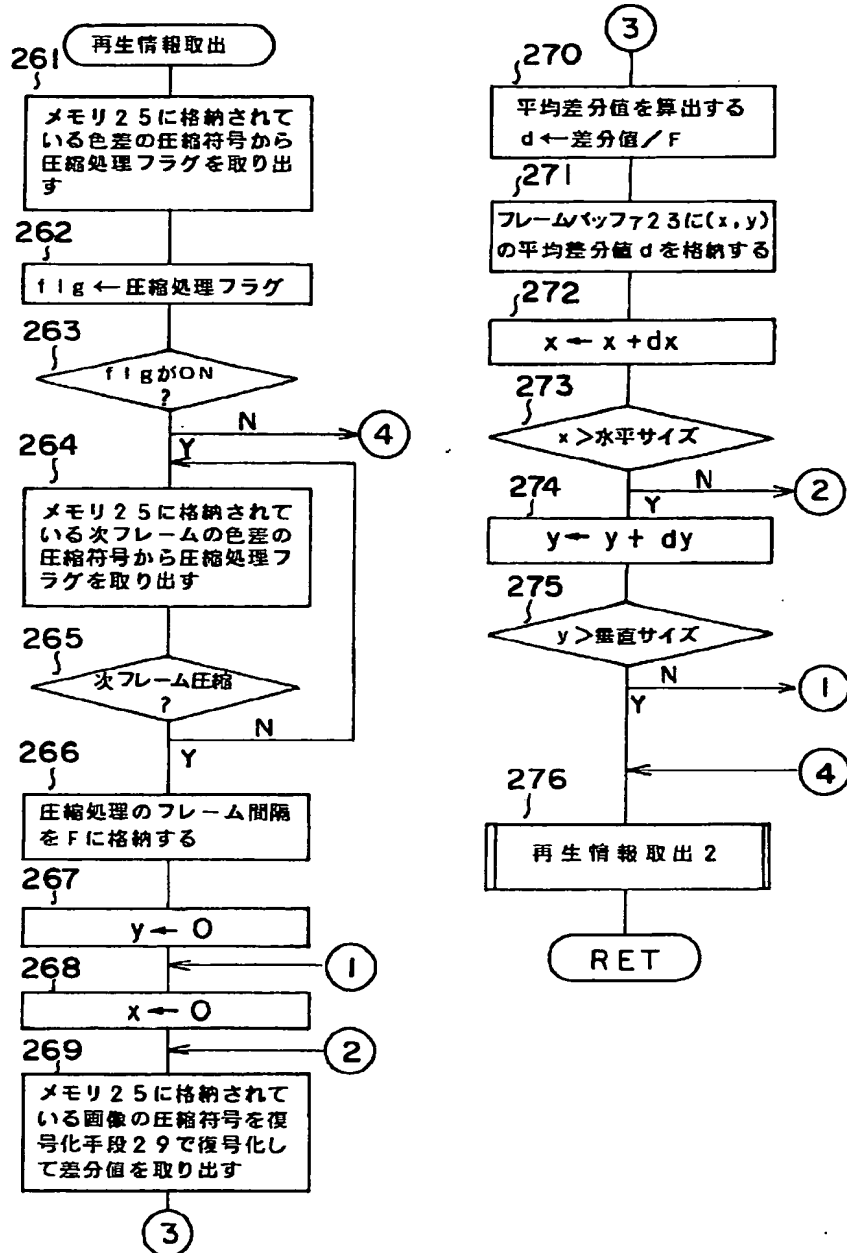
【図24】



【図21】



【図22】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.